

MENDETEKSI PLAT NOMOR KENDARAAN DENGAN METODE YOLO (You Only Look Once) DAN SINGLE SHOT DETECTOR (SSD).

Marcellino Jonathan ¹, Muhammad Thoriqul Hafidz ², Nur Ayu Apriyanti ³, Zaid Husaini ⁴,
Perani Rosyani ⁵

¹Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang

Email : ¹marcellinojonathan9@gmail.com , ²apisaja012@gmail.com , ³apriyantnurayu24@gmail.com
⁴zaidhusaini123@gmail.com , ⁵dosen00837@unpam.ac.id

Abstrak - Perkembangan teknologi mengalami kemajuan pesat. Kecerdasan buatan merupakan teknologi yang saat ini sedang dikembangkan dalam skala besar. Kecerdasan buatan dan AI memiliki peran dan manfaat yang berbeda tergantung dari system yang digunakan. Salah satunya adalah pengenalan teks dan gambar, dari gambar dan video. Contoh penggunaan teknologi ini adalah pengenalan objek dan teks pada pelat nomor. Pada penelitian ini, perancangan system dilakukan menggunakan algoritma You Only Look Once V3 sebagai algoritma pengenalan objek dan pengenalan karakter optik Tesseract sebagai pendeteksi teks dalam gambar. Desain ini didukung oleh pustaka OpenCV miliknya dalam bahasa pemrograman Python dan penggunaan dataset gambar yang sudah tersedia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui akurasi algoritma You Only Look Once V3 yang dikombinasikan dengan optical character recognition Tesseract.

Kata Kunci: AI, Object Detection, YOLO V3, Tesseract OCR, OpenCV

Abstract - *Rapid technological advancements have led to significant progress in the development of artificial intelligence (AI) on a large scale. AI technology plays various roles and offers numerous benefits depending on the specific system being utilized. One such application is text and image recognition, particularly in the context of analyzing images and videos. A notable example is the recognition of objects and text present on license plates. In this particular study, a system was designed to incorporate the You Only Look Once (YOLO) V3 algorithm as an object recognition algorithm, and Tesseract optical character recognition (OCR) for text detection within images. The system design was supported by the OpenCV library in the Python programming language, as well as the utilization of readily available image datasets. The primary objective of this study was to assess the accuracy of the implemented system in performing license plate recognition. The combination of the You Only Look Once (YOLO) V3 algorithm and Tesseract's optical character recognition (OCR)*

Keywords: AI, Object Detection, YOLO V3, Tesseract OCR, OpenCV

I. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi di era ini mengarah pada perbaikan teknis dan penemuan teknologi baru yang dikembangkan dan ditemukan dengan cepat. Hal ini dilakukan untuk memudahkan pekerjaan masyarakat dengan biaya yang relatif hemat. Salah satu teknologi yang dikembangkan secara besar-besaran adalah kecerdasan buatan.

Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence, AI) adalah bidang studi dan pengembangan teknologi yang bertujuan untuk menciptakan mesin atau sistem komputer yang dapat meniru, menafsirkan, dan melakukan tugas-tugas yang biasanya membutuhkan kecerdasan manusia. Konsep dasar di balik AI adalah menciptakan mesin yang mampu belajar, berpikir, dan bertindak seperti manusia.

Teknologi kecerdasan buatan mencakup berbagai bidang, termasuk pemrosesan bahasa alami, pengenalan wajah, visi komputer, robotika, dan sistem pakar. Beberapa contoh aplikasi kecerdasan buatan yang umum meliputi asisten virtual seperti Siri dan Google Assistant, kendaraan otonom seperti mobil self-driving, sistem rekomendasi di platform e-commerce dan hiburan, serta analisis data yang kompleks di berbagai industri.

Teknologi kecerdasan buatan mencakup berbagai bidang, termasuk pemrosesan bahasa alami, pengenalan wajah, visi komputer, robotika, dan sistem pakar. Beberapa contoh aplikasi kecerdasan buatan yang umum meliputi asisten virtual seperti Siri dan Google Assistant, kendaraan otonom seperti mobil self-driving, sistem rekomendasi di platform e-commerce dan hiburan, serta analisis data yang kompleks di berbagai industri.

Dalam pengembangan AI, terdapat berbagai pendekatan dan teknik yang digunakan, Pendekatan AI melibatkan penggunaan algoritma dan teknik komputasi yang memungkinkan komputer untuk melakukan tugas yang biasanya membutuhkan kecerdasan manusia. Tujuan akhir dari kecerdasan buatan adalah menciptakan sistem yang mampu memahami, belajar, dan beradaptasi dengan lingkungan dan tugas yang kompleks, sehingga dapat membantu manusia dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari.

Pengenalan objek adalah teknik yang memungkinkan komputer memindai dan mengidentifikasi objek dalam video dan gambar. Ini dapat dipahami sebagai desain sistem yang memungkinkan sistem memindai dan mengidentifikasi objek mirip manusia (Zhao et al., 2019). Ini membutuhkan data pendukung, yang kemudian dilatih agar sistem dapat mengenali objek.

Penggunaan pengenalan objek dapat dilakukan dengan beberapa cara. Banyak perusahaan sekarang menggunakan sistem ini dan kemudian menggabungkannya dengan sektor lain. Deteksi objek paling sering digunakan dalam sistem mobil otonom dan tanpa pengemudi, dan juga dapat digunakan untuk pengenalan plat nomor secara real-time.

Selain itu, dalam beberapa penelitian, pengenalan objek digabungkan dengan pengenalan teks pada gambar. Ini diimplementasikan dalam pengenalan objek pelat nomor, dan pada saat yang sama memungkinkan pengenalan huruf pada pelat nomor kendaraan. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk meneliti pengenalan objek dan pengenalan karakter optik pada pengenalan

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam perancangan sistem berorientasi aliran data adalah model waterfall. Teknik model waterfall digunakan untuk merancang sistem berorientasi aliran data. Metode waterfall atau biasa dikenal dengan metode siklus hidup klasik merupakan metode yang menggunakan pendekatan sistematis dalam pengembangan perangkat lunak, mulai dari spesifikasi dan pengembangan kebutuhan pelanggan melalui perencanaan, pemodelan, rekayasa, implementasi, dan pemeliharaan perangkat lunak yang berkelanjutan (Buchori et al. , 2017).

2.2 Analisis Permasalahan

proses penggunaan teknik komputer untuk mendeteksi dan mengenali plat nomor kendaraan pada gambar atau video. Tujuan utama dari analisis ini adalah untuk mengidentifikasi dan mengekstrak plat nomor kendaraan secara otomatis dalam berbagai situasi.

Proses analisis objek deteksi plat nomor kendaraan melibatkan beberapa tahap, seperti berikut:

Deteksi objek: Tahap pertama adalah mendeteksi kendaraan dalam gambar atau video menggunakan teknik deteksi objek, seperti deteksi berbasis perbedaan warna, deteksi berbasis fitur, atau deteksi berbasis jaringan saraf tiruan (deep neural networks).

Segmentasi plat nomor: Setelah kendaraan dideteksi, langkah berikutnya adalah mengisolasi area yang berisi plat nomor. Teknik segmentasi seperti thresholding, pemrosesan citra, atau pemodelan warna dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan memisahkan area plat nomor dari latar belakang.

Pemrosesan karakter: Setelah plat nomor terisolasi, karakter-karakter di dalamnya perlu diidentifikasi. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan teknik pengenalan karakter optik (Optical Character Recognition/OCR). OCR melibatkan ekstraksi fitur karakter dan penerapan algoritma klasifikasi untuk mengenali karakter yang ada pada plat nomor.

Post-processing: Setelah karakter-karakter diidentifikasi, langkah terakhir adalah melakukan post-processing untuk memperbaiki dan memvalidasi hasil pengenalan karakter. Ini mungkin melibatkan penerapan aturan-aturan domain tertentu, seperti format plat nomor yang valid atau koreksi karakter yang salah terdeteksi.

Analisis objek deteksi plat nomor kendaraan memiliki banyak aplikasi, termasuk keamanan lalu lintas, pemantauan parkir, pengenalan plat nomor otomatis (Automatic Number Plate Recognition/ANPR), dan analisis data lalu lintas.

2.3 Perancangan System

Dalam proses perancangan ini, penulis membagi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak sebagai berikut:

1. Peralatan Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini bukan dari desain tertentu. Kamera belakang digunakan untuk merekam objek dan laptop untuk memeriksa pelat nomor dan sistem pengenalan teks.
2. Perangkat Lunak:
Pada bagian ini penulis menspesifikasikan apa saja yang akan digunakan nantinya pada data training.
3. Python adalah objek lanjutan yang dibuat oleh Guido Van Rossum. Python dirancang agar mudah dipahami, mudah digunakan, dan mudah diakses. Sebagai bahasa pemrograman yang mudah digunakan dan ramah bagi pemula (Srinath, 2017).
4. PyCharm adalah sebuah lingkungan pengembangan terintegrasi (Integrated Development Environment/IDE) yang dirancang khusus untuk pengembangan aplikasi Python. Dikembangkan oleh JetBrains, PyCharm menyediakan berbagai fitur dan alat yang kuat untuk membantu pengembang dalam menulis, menguji, dan memelihara kode Python dengan lebih efisien.
5. OpenCV (Open Source Computer Vision) adalah sebuah perpustakaan (library) open-source yang menyediakan berbagai fungsi dan algoritma untuk pengolahan citra dan pemrosesan tampilan komputer. OpenCV dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman C++ dan dapat digunakan dengan berbagai bahasa pemrograman lain seperti Python dan Java melalui pengikatan (bindings) yang tersedia.
6. Tesseract OCR adalah mesin sumber terbuka untuk pengenalan karakter dalam gambar (sumber terbuka Google, tidak bertanggung). Tesseract semakin populer pada tahun 2016 dan tersedia dalam lebih dari 100 bahasa. Itu juga dapat dilatih pada data karakter untuk memungkinkan pengenalan karakter yang lebih akurat atau pengenalan karakter khusus.
7. YOLO (You Only Look Once) adalah sebuah metode dan arsitektur jaringan saraf konvolusi (convolutional neural network) yang populer dalam bidang deteksi objek real-time. YOLO menggabungkan pengenalan objek dan pelacakan objek dalam satu proses secara langsung dan efisien. Pendekatan YOLO dalam pengenalan objek berbeda dari metode tradisional, karena menggabungkan deteksi objek dan segmentasi dalam satu langkah. Sebagai pendekatan "single shot detection," YOLO V3 melakukan proses deteksi objek secara keseluruhan pada gambar sekaligus, bukan melakukan scanning berulang kali untuk setiap bagian gambar.
8. Pengujian black box (black-box testing) adalah salah satu jenis pengujian perangkat lunak di mana pengujian dilakukan tanpa pengetahuan internal tentang struktur atau detail implementasi program yang diuji. Dalam pengujian black box, fokus utama adalah pada input dan output yang dihasilkan oleh program tersebut, tanpa memperhatikan cara kerja internalnya.

9. Fuzzing adalah sebuah teknik pengujian perangkat lunak yang digunakan untuk mencari kerentanan atau bug dengan cara memberikan input yang tidak valid atau acak ke dalam program yang sedang diuji. Tujuan utama dari fuzzing adalah untuk menemukan kesalahan dan kerentanan yang mungkin ada dalam perangkat lunak tersebut.

3. IMPLEMENTASI

Implementasi sistem adalah operasi sistem yang dilakukan untuk menyelesaikan desain sistem yang telah disetujui. Menguji, menginstal, dan mem-boot sistem baru atau yang diperbaiki.

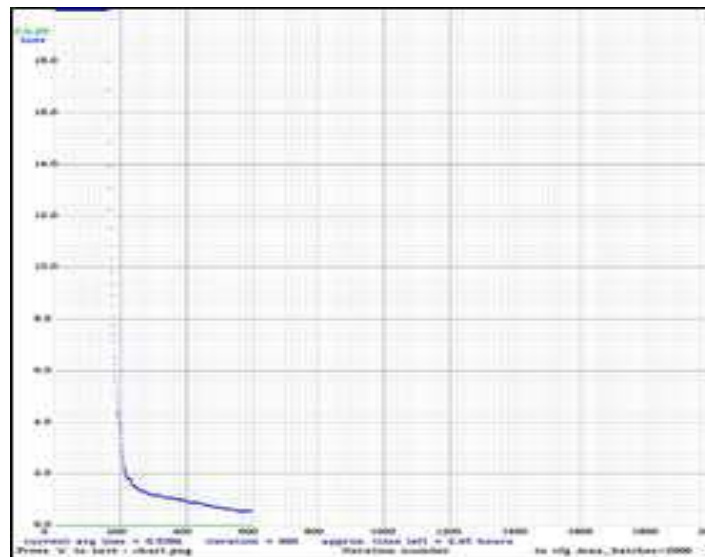
1. Koleksi gambar: Gambar yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari dataset yang sudah tersedia di website Kaggle (Gunawan, tidak bertanggung). Lukisan yang dimaksud di sini menggambarkan moda transportasi, termasuk pelat nomornya. Ada 235 foto untuk referensi Anda
2. Image labeling: This process involves adding labels to the images used for machine learning to train the dataset. It helps in understanding the objects that the system recognizes. The final outcome of this process is a TXT file that contains the annotated image numbers. This enhances the accuracy of recognition as Tesseract is capable of text recognition.

Gambar 3.1 Proses Labelling Gambar

3. The data training process was conducted in the cloud using a cloud notebook called Google



Colaboratory. Additionally, this process made use of the cloning capability and creation of darknet data, which were readily available in an online repository (Redmon, no date provided). Below are the calculated results obtained from the data training process.



Gambar 3.2 Chart Perhitungan Pelatihan Data

A. Pengujian Black Box Testing

Black box testing dilakukan untuk menguji fungsi yang ada pada system apakah dapat berjalan atau tidak sesuai dengan requirement yang ada dan disajikan dalam bentuk tabel (Kholipa et al., 2021). Pengujian system ini akan dimulai dengan membuat tabel perencanaan pengujian yang berisi kelas uji dan butir uji. Tabel 1 merupakan tabel perencanaan dari system ini.

Tabel 1. Rencana Pengujian

No	Kelas Uji	Butir Uji
1	Real-time video recording (KF-01).	Testing real-time video recording using a webcam (U1-01) and testing the continuous streaming of live video into the system (U1-02).
2	License plate detection of Indonesian vehicles (KF-02).	Detecting license plates of Indonesian vehicles by displaying bounding boxes and the percentage of accuracy (U2-01), and testing the display of the Region of Interest (U2-02).
3	Text detection on license plates of Indonesian vehicles (KF-03).	Testing for detecting text on license plates of Indonesian vehicles (U3-01), and testing for displaying the detected text on the screen (U3-02).

Tabel 2. Hasil Pengujian

NO	But	Deskripsi Pengujian	Keluaran yang diharapkan	Hasil Uji
1	UI 01	Testing real-time video recording using a webcam.	Muncul notif di windows Menampilkan rekaman secara langsung	Diterima
2	U1 02	Testing the continuous streaming of live video. Displaying the Region of Interest (ROI).	Rekaman Langsung diteruskan Kedalam system untuk diproses	Diterima
3	U2 01	Detecting license plates of Indonesian vehicles by displaying bounding boxes and the percentage of accuracy level.	A pop-up window appears displaying a live video feed.	Diterima
4	U2-02	The testing involves displaying the Region of Interest (ROI).	A notification appears on the monitor displaying the video within the bounding box.	Diterima
5	U3-01	Testing for detecting text on license plates of vehicles.	A notification appears on the monitor displaying the live video feed. The detected text will be written on the screen.	Diterima dengan catatan memerlukan waktu.
6	U3-02	Testing to display the detected text on the screen.	The detected text will be displayed on the screen.	Diterima dengan catatan memerlukan waktu.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh selama pembuatan tugas akhir.

1. Hasil deteksi objek YOLO v3 dapat ditampilkan langsung di layar laptop Anda. Teks kemudian dikenali menggunakan Tesseract dengan cara merekam objek melalui Cctv dan melihat hasilnya secara Langsung.
2. Proses training data dilakukan dengan menggunakan GPU di cloud, sehingga tidak memakan waktu lama. Hasil pelatihan data ini digunakan sebagai file referensi sistem untuk pengenalan plat nomor Transportasi.
3. Proses gabungan pengenalan objek dan pengenalan teks pada penelitian ini dapat mengenali objek dan teks pada plat nomor kendaraan. Namun, pengenalan teks membutuhkan waktu lama.
4. Bagaimana Algoritma V3 Anda Hanya Terlihat Sekali BekerjaDilihat dari hasilnya, semuanya berjalan cukup baik Data pelatihan dan hasil pendeteksiannya. Hasil training data menunjukkan rata-rata loss kurang dari 2.0, menunjukkan akurasi yang baik dengan penggunaan data yang terbatas. Akurasi pengenalan karakter optik pada penelitian ini kurang baik.

REFERENSI

- Agbemenu, A. S., Yankey, J., & Addo, E. O. (2018). "Development of an Automated System for Recognizing Vehicle License Plates using OpenCV and the Tesseract OCR Engine." The article was published in the International Journal of Computer Applications, volume 180, issue 43, pages 1-5. The authors discuss the implementation of an Automatic Number Plate Recognition (ANPR) system using OpenCV and Tesseract OCR Engine.
- Bansal, A. (2014). "A Comparative Study of Software Testing Techniques." This paper is published in the International Journal of Computer Science and Mobile Computing, volume 3, issue 6, pages 579-584. The author conducts a comparative study of different software testing techniques.
- Buchori, A., Setyosari, P., Dasna, I. W., & Ulfa, S. (2017). "Mobile augmented reality media design with waterfall model for learning geometry in college." This article is published in the International Journal of Applied Engineering Research, volume 12, issue 13, pages 3773-3780. The authors propose a design for a mobile augmented reality media using the waterfall model for teaching geometry in college.
- Google Open Source. (n.d.). "Tesseract OCR." This resource is available from the Google Open Source website and provides information about the Tesseract OCR engine.
- Gunawan, K. (n.d.). "Labelled Indonesian Car and Plate Number Kaggle." This dataset can be found on the Kaggle platform and contains labelled images of Indonesian cars and their license plates.
- Jan, S. R., Shah, S. T. U., Johar, Z. U., Shah, Y., & Khan, F. (2016). "An Innovative Approach to Investigate Various Software Testing Techniques and Strategies." The article is published in the International Journal of Scientific Research in Science, Engineering, and Technology, volume 2, issue 2, pages 682-689. The authors propose an innovative approach to investigate different software testing techniques and strategies.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia. (n.d.). "Arti Kata Deteksi." This is an online Indonesian dictionary that provides the meaning of the word "deteksi," which translates to "detection" in English.
- Kumari, S., Gupta, L., Gupta, P., & Abdul, A. P. J. (2013). "Automatic License Plate Recognition Using OpenCV and Neural Network." This paper is published in the International Journal of Computer Science Trends and Technology (IJCSST), volume 5, issue 3, pages 114-118. The authors present an automatic license plate recognition system using OpenCV and a neural network.
- OpenCV team. (n.d.). "OpenCV." This resource is available from the OpenCV website and provides information about the OpenCV computer vision library.
- Redmon, J. (n.d.). "YOLO." This resource is available from the website of Joseph Redmon, one of the creators of YOLO (You Only Look Once), an object detection algorithm.
- Samek, W., Wiegand, T., & Müller, K.-R. (2017). "Explainable artificial intelligence: Understanding, visualizing, and interpreting deep learning models." This paper, published as an arXiv preprint, discusses the topic of explainable artificial intelligence, focusing on understanding, visualizing, and interpreting deep learning models.
- The article by Srinath, K. R. (2017) titled "Python – The Fastest Growing Programming Language" delves into the subject of the Python programming language's exponential rise in popularity and growth. Published in the International Research Journal of Engineering and Technology, the article provides insights and analysis on the reasons behind Python's increasing adoption and its diverse range of applications. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/55458585/IRJET-4I1266.pdf?1515226715=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DPython_The_Fastest_Growing_Programming_L.pdf&Expires=1593202307&Signature=HBD7oa85wDxqRzTwx01uVRBIMacGX5mkGk1b~SVVTTk